

PCT

REC'D 20 JUL 2004

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL
(article 36 et règle 70 du PCT)

WIPO

PCT

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	POUR SUITE A DONNER voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/PEA/416)	
Demande internationale No. PCT/FR 03/01056	Date du dépôt international (jour/mois/année) 03.04.2003	Date de priorité (jour/mois/année) 08.04.2002
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB G02B6/26		
Déposant OPTOGONE		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.


2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.

☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 5 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- I ☒ Base de l'opinion
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 17.10.2003	Date d'achèvement du présent rapport 21.07.2004
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tél. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Fonctionnaire autorisé Verbandt, Y N° de téléphone +31 70 340-2939 

PCT/FR 03/01056

**RAPPORT D'EXAMEN
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n°

PCT/FR 03/01056

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport.)

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration
Nouveauté

Oui: Revendications 1-27

Non: Revendications

Activité inventive

Oui: Revendications 1,2,14-27

Non: Revendications 3-13

Possibilité d'application industrielle

Oui: Revendications 1-27

Non: Revendications

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Concernant le point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Il est fait référence aux documents suivants:

- D1: EMKEY W L ET AL: "ANALYSIS AND EVALUATION OF GRADED-INDEX FIBER-LENSES" JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY, IEEE. NEW YORK, US, vol. LT-5, no. 9, 1 septembre 1987, pages 1156-1164.
D2: US 2001/0005440 A1 (Firth et al.) du 28 juin 2001
D3: US-A-5 457 759 (Kalonji et al) du 10 octobre 1995

Les documents D2 et D3 n'ont pas été cités dans le rapport de recherche international.

2. Art antérieur

Le document D1 décrit (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document) un procédé de fabrication d'un collimateur à fibre optique comprenant les étapes suivantes :

- (a) fusion d'une fibre à gradient d'indice ("lens fiber") à une fibre monomode (Fig. 6a);
- (b) fracture de la fibre à gradient d'indice à la longueur prédéterminée.

3. Revendications 1, 14 et 23 et revendication dépendantes

De ceci diffère celui qui fait l'objet de la revendication 1 en ce que la fibre monomode est une fibre monomode à expansion de mode, c.-à-d. que la fibre présente une zone d'expansion du faisceau optique guidé (voir description, p. 3, ligne 7).

L'objet des revendications 1, 14 et 23 est donc nouveau (article 33(2) PCT).

Le problème que se propose de résoudre la présente invention peut donc être considéré comme étant le maintien du diamètre du faisceau optique élargi pour ainsi faciliter les opérations d'extrémité tels que le clivage, sans détériorer la fonction de collimation (description, p. 4, l. 29 - p. 5, l. 3).

La solution de ce problème proposée dans les revendications 1, 14 et 23 de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive (article 33(3) PCT), et ce pour les raisons suivantes : Aucun des documents D1-D3 ne citent le

problème de la sensibilité de la collimation du faisceau optique sortant de la fibre aux opérations d'extrémité. L'usage d'un deuxième tronçon de fibre à gradient d'indice pour le maintien du diamètre du faisceau élargi n'est pas suggéré dans D1, D2 ou D3.

Les revendications qui dépendent des revendications 1, 14 et 23 satisfont donc également, en tant que telles, aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive.

4. Revendication 3 et ses revendications dépendantes

L'objet de la revendication 3 diffère du document D1 par la présence de deux tronçons de fibre en silice, l'un étant entreposé entre la fibre monomode et un segment de fibre à gradient d'indice et l'autre étant entreposé entre deux segments de fibre à gradient d'indice.

Le problème que se propose de résoudre la présente invention peut donc être considéré comme étant l'optimisation des distances entre la fibre monomode et les tronçons à gradient d'indice (description p. 13 lignes 18-24).

La solution proposée dans la revendication 3 de la présente demande n'est pas considérée comme inventive (article 33(3) PCT) pour les raisons suivantes:

Le document D2 montre l'usage d'un bloc en verre (Fig. 4, élément 41) pour la correction du positionnement longitudinal entre la fibre monomode et le tronçon à gradient d'indice. Le simple fait de remplacer le bloc en verre par une fibre en silice est considéré comme une option évidente pour la personne du métier.

Les revendications qui dépendent de la revendication 3 ne satisfont pas aux conditions requises par le PCT en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive et ceci pour les raisons suivantes :

- Revendications 8-13 : décrit dans D3
- Revendications 4-7 : bien connus pour la personne du métier.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication d'au moins une fibre optique monomode à cœur étendu, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives suivantes :
- assemblage d'au moins une fibre multimode à gradient d'indice à au moins
5 une fibre monomode à expansion de mode, de façon que ladite fibre multimode à gradient d'indice conserve le diamètre du faisceau optique qu'elle propage ;
 - fracture de ladite fibre multimode à gradient d'indice, pour former un
10 élément de protection de longueur prédéterminée de ladite fibre monomode à expansion de mode.
2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite fibre monomode à expansion de mode comprend une fibre monomode, au moins un tronçon de fibre en silice, et au moins un second tronçon de fibre multimode à gradient d'indice.
- 15 3. Procédé de fabrication d'au moins une fibre optique monomode à cœur étendu, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives suivantes :
- une première étape d'assemblage d'une première fibre à gradient d'indice à
une première fibre en silice ;
 - une première étape de fracture de ladite première fibre en silice, de
20 manière à obtenir un premier tronçon de fibre en silice de longueur prédéterminée ;
 - une deuxième étape d'assemblage d'une seconde fibre à gradient d'indice à l'extrémité libre dudit premier tronçon de fibre en silice ;
 - une deuxième étape de fracture de ladite seconde fibre à gradient d'indice,
25 de manière à obtenir un tronçon de fibre à gradient d'indice de longueur prédéterminée, appelé second tronçon de fibre à gradient d'indice ;
 - une troisième étape d'assemblage d'une seconde fibre en silice à l'extrémité libre dudit second tronçon de fibre à gradient d'indice ;
 - une troisième étape de fracture de ladite seconde fibre en silice, de manière
30 à obtenir un second tronçon de fibre en silice de longueur prédéterminée ;

- une quatrième étape d'assemblage d'une fibre monomode à l'extrémité libre dudit second tronçon de fibre en silice, de manière à obtenir une fibre optique monomode à cœur étendu.
- 4. Procédé de fabrication selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il
- 5 comprend en outre une étape de fracture de ladite première fibre à gradient d'indice, de manière à obtenir un premier tronçon de fibre à gradient d'indice.
- 5. Procédé de fabrication selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième tronçons de fibre à gradient d'indice sont de même nature.
- 10 6. Procédé de fabrication selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits premier et deuxième tronçons de fibre à gradient d'indice sont de natures différentes.
- 7. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il met en œuvre des rubans de n fibres, de manière à fabriquer
- 15 collectivement un ensemble de n fibres optiques monomodes à cœur étendu.
- 8. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de modelage géométrique de l'extrémité libre dudit premier tronçon de fibre à gradient d'indice.
- 9. Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite
- 20 étape de modelage géométrique consiste en un clivage droit et/ou un polissage droit de ladite extrémité.
- 10. Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite étape de modelage géométrique consiste en un clivage en biais et/ou un polissage en biais de ladite extrémité.
- 25 11. Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite étape de modelage géométrique permet d'arrondir ladite extrémité, de façon à former une lentille.
- 12. Procédé de fabrication selon la revendication 11, caractérisé en ce que ladite extrémité est arrondie en mettant en œuvre l'une des techniques appartenant
- 30 au groupe comprenant :

- la fusion ;
- l'étirage ;
- l'apport de matière.

5 13. Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite étape de modelage géométrique consiste à attaquer ladite extrémité en mettant en œuvre l'une des techniques appartenant au groupe comprenant :

- les attaques chimiques ;
- les attaques mécaniques par polissage ;
- les attaques par laser.

10 14. Collimateur optique pour fibre monomode, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un tronçon de fibre à expansion de mode, et au moins un tronçon de fibre à maintien d'expansion comprenant au moins un premier tronçon de fibre multimode à gradient d'indice.

15 15. Collimateur optique selon la revendication 14, caractérisé en ce que lesdits tronçons de fibre à expansion de mode et à maintien d'expansion sont de même diamètre que ladite fibre monomode.

20 16. Collimateur optique selon l'une quelconque des revendications 14 et 15, caractérisé en ce que ledit tronçon de fibre à expansion de mode comprend au moins un tronçon de fibre en silice et au moins un second tronçon de fibre multimode à gradient d'indice.

17. Collimateur optique selon la revendication 16, caractérisé en ce que ledit tronçon de fibre à expansion de mode est constitué de deux tronçons de fibre en silice, entre lesquels est inséré ledit second tronçon de fibre multimode à gradient d'indice.

25 18. Collimateur optique selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce qu'une extrémité dudit premier tronçon de fibre multimode à gradient d'indice est clivée et/ou polie droite.

30 19. Collimateur optique selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce qu'une extrémité dudit premier tronçon de fibre multimode à gradient d'indice est clivée et/ou polie en biais.

20. Collimateur optique selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce qu'une extrémité dudit premier tronçon de fibre multimode à gradient d'indice est arrondie.

5 21. Collimateur optique selon la revendication 20, caractérisé en ce que ladite extrémité est arrondie selon l'une des techniques appartenant au groupe comprenant :

- la fusion ;
- l'étirage;
- l'apport de matière.

10 22. Collimateur optique selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce qu'une extrémité dudit premier tronçon de fibre multimode à gradient d'indice est modelée selon l'une des techniques appartenant au groupe comprenant :

- les attaques chimiques ;
- 15 - les attaques mécaniques par polissage ;
- les attaques par laser.

20 23. Fibre optique monomode à diamètre de mode élargi, caractérisé en ce qu'elle comprend en extrémité au moins une section à expansion de mode et au moins une section à maintien d'expansion comprenant au moins un premier tronçon de fibre multimode à gradient d'indice formant un élément de protection de longueur prédéterminée de ladite section à expansion de mode, ladite section à maintien d'expansion conservant le diamètre du faisceau optique qu'elle propage.

25 24. Fibre optique monomode selon la revendication 23, caractérisé en ce que ladite section à expansion de mode comprend au moins un tronçon de fibre en silice et au moins un second tronçon de fibre multimode à gradient d'indice.

25. Fibre optique monomode selon la revendication 24, caractérisé en ce que ladite section à expansion de mode comprend deux tronçons de fibre en silice entre lesquels est inséré ledit second tronçon de fibre multimode à gradient d'indice.

26. Fibre optique monomode selon l'une quelconque des revendications 23 à 25, caractérisé en ce que ladite fibre monomode, ladite section à expansion de mode et ladite section à maintien d'expansion sont de même diamètre.

27. Fibre optique monomode selon l'une quelconque des revendications 23 à 5 26, caractérisé en ce que ladite fibre monomode est à maintien de polarisation.